

PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



1

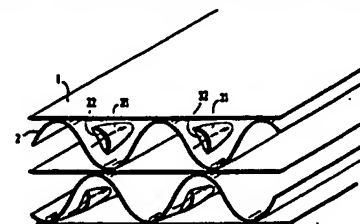
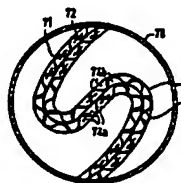
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : B01J 35/04, B01D 53/36 F01N 3/28</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/01178</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. Februar 1991 (07.02.91)</p>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP90/01084</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 5. Juli 1990 (05.07.90)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: G 89 08 738.0 U 18. Juli 1989 (18.07.89) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): EMIT-EC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE/DE]; Hauptstraße 150, D-5204 Lohmar 1 (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SWARS, Helmut [DE/DE]; Riedweg 11, D-5060 Bergisch Gladbach 1 (DE).</p> <p>(74) Anwalt: FUCHS, Franz-Josef; Postfach 22 13 17, D-8000 München 22 (DE).</p> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP90/01084</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 5. Juli 1990 (05.07.90)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: G 89 08 738.0 U 18. Juli 1989 (18.07.89) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): EMIT-EC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE/DE]; Hauptstraße 150, D-5204 Lohmar 1 (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SWARS, Helmut [DE/DE]; Riedweg 11, D-5060 Bergisch Gladbach 1 (DE).</p> <p>(74) Anwalt: FUCHS, Franz-Josef; Postfach 22 13 17, D-8000 München 22 (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP90/01084</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 5. Juli 1990 (05.07.90)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: G 89 08 738.0 U 18. Juli 1989 (18.07.89) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): EMIT-EC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE/DE]; Hauptstraße 150, D-5204 Lohmar 1 (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SWARS, Helmut [DE/DE]; Riedweg 11, D-5060 Bergisch Gladbach 1 (DE).</p> <p>(74) Anwalt: FUCHS, Franz-Josef; Postfach 22 13 17, D-8000 München 22 (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>			

(54) Title: **HONEYCOMB BODY WITH INTERNAL FLOW-CONDUCTING SURFACES, IN PARTICULAR CATALYST BODY FOR MOTOR VEHICLES**

(54) Bezeichnung: **WABENKÖRPER MIT INTERNEN STRÖMUNGSLEITFLÄCHEN, INSBESONDERE KATALYSATORKÖRPER FÜR KRAFTFAHRZEUGE**

(57) Abstract

A honeycomb body with internal flow-conducting surfaces, in particular a catalyst body for motor vehicles, consists of layers of metal sheets (1, 2) which are structured, at least in partial regions, and which form the walls of a plurality of fluid-conducting channels (74a, 74b). Openings (72) in at least some of the channel walls are associated with flow-conducting surfaces (71) which run obliquely to the channel wall. By means of these flow-conducting surfaces (71), partial flows of the fluid in the individual channels (74a, 74b) can be diverted into neighbouring channels. This results in reduced boundary layer effects and increased overall contact between the fluid and the channel walls. In addition, a uniform flow profile in the honeycomb body can be obtained by systematic arrangement of flow-conducting surfaces (71). When the honeycomb body is used as a support for catalytically active material in exhaust gas systems in motor vehicles, the weight and service life of the material are improved, as well as the reaction rate and the starting behaviour.



(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wabenkörper, insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge, aus lagenweise angeordneten, zumindest in Teilbereichen strukturierten Blechen (1, 2), die die Wände einer Vielzahl von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen (74a, 74b) bilden. Erfindungsgemäß sind zumindest in einem Teil der Kanalwände Öffnungen (72) vorhanden, denen Strömungsleitflächen (71) zugeordnet sind, welche schräg zur Kanalwand verlaufen. Mittels solcher Strömungsleitflächen (71) können Teilströme des in den einzelnen Kanälen (74a, 74b) strömenden Fluids in Nachbarkanäle abgezweigt werden, wodurch Grenzschichteffekte vermindert werden und die Kontaktierung des Fluids mit den Kanalwänden insgesamt zunimmt. Durch systematische Anordnung von Strömungsleitflächen (71) kann zusätzlich eine Vergleichmäßigung des Strömungsprofils in dem Wabenkörper erreicht werden. Bei Anwendung des Wabenkörpers als Träger für katalytisch aktives Material in Abgasanlagen von Kraftfahrzeugen können die Umsetzungsrate, das Ansprungsverhalten, das Gewicht und die Haltbarkeit verbessert werden.

* Siehe Rückseite

BENENNUNGEN VON "DE"

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MC	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SU	Sowjet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
DE	Deutschland	LU	Luxemburg	TG	Togo
DK	Dänemark	MC	Monaco	oUS	Vereinigte Staaten von Amerika

1

Wabenkörper mit internen Strömungsleitflächen, insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge

5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wabenkörper, insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge, aus lagenweise angeordneten, zumindest in Teilbereichen strukturierten Blechen, die die Wände einer Vielzahl von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen bilden. Solche metallischen Katalysator-Trägerkörper sind in vielen Varianten bekannt und
10 beispielsweise in der EP-A-02 20 468, der EP-A-02 79 159, der EP-A-02 45 737 oder der EP-A-02 45 736 beschrieben.

Schon lange ist bekannt, daß in den meisten Anwendungsfällen und bei den üblichen Dimensionierungen solcher Wabenkörper die
15 Strömung in den Kanälen im wesentlichen laminar ist, da sehr kleine Kanalquerschnitte verwendet werden. Unter diesen Bedingungen bauen sich an den Kanalwänden relativ dicke Grenzschichten auf, welche einen Kontakt der Kernströmung in den Kanälen mit den Wänden verringern. Diffusionsprozesse
20 zwischen Kernströmung und Grenzschichten gleichen dies zwar teilweise aus, jedoch wurde seit langem versucht, durch besondere Strukturierung des Wabenkörpers hier Verbesserungen zu schaffen.

25

Aus der DE-PS-11 92 624 ist beispielsweise bekannt, den Wabenkörper aus vielen hintereinander angeordneten Scheiben herzustellen, deren Kanäle in Strömungsrichtung gegeneinander versetzt sind. Ein so zusammengesetzter Körper hat in seinem Inneren immer wieder neue Anströmkanten, an denen die Strömung
30 geteilt wird. Dabei wurden vorzugsweise Scheiben aus spiralgewickelten glatten und gewellten Blechen hintereinandergesetzt, wobei die Wickelrichtung jeweils geändert wurde. Diese

35

- 1 Maßnahme ist einerseits fertigungstechnisch wegen der vielen
kleinen Scheiben sehr aufwendig und führt andererseits zu
unregelmäßigen Konstellationen der gegeneinander versetzten
Kanäle, was bei der Beschichtung und beim späteren Betrieb von
5 Nachteil sein kann.

- In der EP-A-01 52 560 und der EP-A-01 86 801 werden
Möglichkeiten zur Verwirklichung desselben Gedankens
beschrieben, die fertigungstechnisch günstiger sind, da ein
10 Wabenkörper nicht aus mehreren Scheiben zusammengesetzt werden
muß. Allerdings bringen es die beschriebenen Wellformen mit
sich, daß erhebliche Flächenanteile der verwendeten Bleche
aneinanderliegen, wodurch die für katalytische Kontaktierung
ausnutzbare Fläche im Verhältnis zum Materialeinsatz ungünstig
15 wird.

- In einem zusammenfassenden Artikel von M. Nonnenmann: "Neue
Metallträger für Abgaskatalysatoren mit erhöhter Aktivität und
innerem Strömungsausgleich", ATZ Automobiltechnische
20 Zeitschrift 91 (1989) 4, Seiten 185 - 192, in dem die Vorteile
und Wirkungen von in Strömungsrichtung gegeneinander versetzten
Strömungskanälen beschrieben werden, wird auch eine Variante
vorgeschlagen, bei der statt einer glatten Blechlage ein sog.
Mikro-Wellband verwendet wird, wodurch die Flächenausnutzung
25 etwas günstiger wird. Ein solches Mikro-Wellband bildet jedoch
zusammen mit glatten Anlageflächen an anderen strukturierten
Blecbändern winzige Kanäle, welche sich bei einer späteren
Beschichtung zusetzen und damit eine beachtliche Erhöhung des
Druckverlustes und wiederum einen Verlust an aktiver Fläche und
30 einen unnötigen Verbrauch an Beschichtungsmasse bewirken.
Trotzdem zeigt der Artikel, daß aufgrund der fertigungstech-
nischen Möglichkeiten ein metallischer Katalysator-Trägerkörper
einem extrudierten keramischen Körper überlegen ist, da durch
konstruktive Maßnahmen die Strömungsverhältnisse im Inneren
35 beeinflußt werden können. Dabei kann ein zusätzlicher Effekt
auftreten, nämlich die Quervermischung von Strömungen in

1 den einzelnen Kanälen durch entsprechende Verbindungswege bzw.
Öffnungen in den Kanalwänden. Eine gezielte und umfangreiche
Quervermischung läßt sich mit den beschriebenen Strukturen
jedoch nicht erreichen, da ein starkes Druckgefälle, was für
5 eine starke Quervermischung nötig wäre nicht existiert. Die
Strömung wird zwar immer wieder neu aufgespalten, jedoch führt
dies nicht zu einer gezielten Quervermischung, da sich die
Strömungsfäden anschließend auch wieder vereinigen. Bei
spiralförmig gewickelten Körpern ist dabei eine Quervermischung
10 von innen nach außen überhaupt nur durch Öffnungen in den
glatten Blechlagen möglich, jedoch ist der entstehende Effekt
äußerst gering.

15 Im Hinblick auf den bisher beschriebenen Stand der Technik ist
es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wabenkörper zu
schaffen, bei welchem sich durchgehende Grenzschichten an den
Kanalwänden beim Hindurchströmen eines Fluids nicht ausbilden
können und bei dem eine gezielte und umfassende
Quervermischung, insbesondere zwischen dem Zentralbereich und
20 dem Außenbereich stattfindet. Dabei sollen auch fertigungs-
technische Gesichtspunkte berücksichtigt werden, um den Aufwand
bei der Herstellung solcher Wabenkörper gering zu halten.

Zur Lösung dieser Aufgabe eignet sich ein Wabenkörper,
25 insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge, aus
Lagenweise angeordneten, zumindest in Teilbereichen
strukturierten Blechen, die die Wände einer Vielzahl von für
ein Fluid durchströmbaren Kanälen bilden, bei dem zumindest in
einem Teil der Kanalwände Öffnungen vorhanden sind, denen
30 Strömungsleitflächen zugeordnet sind, welche schräg zur
Kanalwand verlaufen. Eine entscheidende Erkenntnis der
vorliegenden Erfindung besteht darin, daß einfache Öffnungen in
den Kanalwänden mangels einer Druckdifferenz zwischen
benachbarten Kanälen kaum zu einer Quervermischung führen.
35 Solche Öffnungen verhindern auch nicht die Ausbildung einer
Grenzschicht bei laminarer Strömung. Werden jedoch den

- 1 Öffnungen Strömungsleitflächen zugeordnet, welche im wandnahen Bereich einen Teil der Strömung abschälen und durch die Öffnung leiten, so werden damit zwei Funktionen gleichzeitig erfüllt. Zum einen wird die wandnahe Grenzschicht unterbrochen, so daß
- 5 Teile der Kernströmung nunmehr in Kontakt mit der nachfolgenden Kanalwand kommen, zum anderen wird eine zwangsweise Querströmung durch die Strömungsleitfläche hervorgerufen, was zu einer gezielten Beeinflussung der Strömungsverteilung in den einzelnen Kanälen geeignet ist.
- 10
- Fertigungstechnisch günstig ist es, wenn die Strömungsleitflächen aus den Kanalwänden unter Belassung entsprechender Öffnungen herausgedrückt werden, da auf diese Weise gleichzeitig Öffnungen und Strömungsleitwände entstehen.
- 15 Die getrennte Herstellung von beispielsweise geprägten Strömungsleitwänden und gestanzten Öffnungen ist jedoch möglich. Im Gegensatz zu den bekannten Wabenkörpern, in denen im wesentlichen alle Kanalwände und sonstigen Flächen parallel zur Strömung ausgerichtet sind, sollen die Strömungsleitflächen
- 20 bei der vorliegenden Erfindung so ausgebildet sein, daß sie einen Teil des in einem Kanal strömenden Fluids in einen benachbarten Kanal umlenken können. Günstig ist es dafür, daß die Strömungsleitflächen in Bezug auf die Mittelachse oder Mittelebene des Wabenkörpers schräg nach außen bzw. schräg nach
- 25 innen weisen, d. h. eine Richtungskomponente in radialer Richtung haben. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil eine quer zur Strömung erfolgende Vermischung zwischen Kanälen, die in gleichem Abstand vom Zentralbereich des Wabenkörpers liegen, nicht so vorteilhaft ist, wie eine Vermischung zwischen den
- 30 äußeren, meist kälteren Bereichen und dem Inneren, meist wärmeren Zentralbereich.
- Besonders günstig läßt sich die vorliegende Konstruktion auf Wabenkörper anwenden, die aus einem Stapel zumindest im
- 35 Außenbereich etwa evolventenförmig und/oder S-förmig und/oder spiralförmig verlaufenden strukturierten Blechlagen bestehen,

1 wobei die Strömungsleitflächen gerade so gerichtet sind, daß
sie Teilströme von Fluid entlang den Blechlagen von innen nach
außen oder umgekehrt leiten können. Ist der Wabenkörper im
wesentlichen aus abwechselnden Lagen glatter und gewellter
5 Bleche aufgebaut, so brauchen in diesem Falle die
Strömungsleitflächen und Öffnungen nur im Flankenbereich der
Wellen angeordnet zu sein. Da die einzelnen Lagen nach außen
führen, ist es nicht unbedingt notwendig, Öffnungen in den
glatten Blechen vorzusehen. Zur Verstärkung des Effektes kann
10 dies jedoch trotzdem der Fall sein, wobei zusätzliche Öffnungen
in den glatten Blechen am günstigsten ohne zugehörige
Strömungsleitflächen auszubilden sind, da dies die Fertigung
erleichtert und ein Aufeinandertreffen von Wellungen und
Strömungsleitflächen mit undefiniertem Abstand verhindern.

15 Um eine gute Wirksamkeit der Strömungsleitflächen zu erreichen,
sollten diese 5 - 50 % des in ihrer direkten Umgebung gegebenen
Kanalquerschnittes überdecken. Günstig für ein Abschälen der
Grenzschicht sind Strömungsleitflächen, die etwa 10 - 20 % des
20 Kanalquerschnittes abdecken.

Für die räumliche Anordnung der Strömungsleitflächen gibt es
die Möglichkeit, diese schräg entgegen der Strömungsrichtung des
Fluides auszurichten oder schräg in Strömungsrichtung. Im
25 ersten Fall wird ein Teil des Fluids durch die Kanalwand
gedrückt, im zweiten Fall gesaugt. Im allgemeinen wird es
günstig sein, die Strömungsleitflächen in einem spitzen Winkel
auf die Kanalwand zulaufen zu lassen, wobei die Neigung der
Strömungsleitwand zur Kanalwand einen Einfluß auf eventuelle
30 Abrißwirbel hinter der Strömungsleitfläche hat. Hier muß ein
Optimum zwischen gewünschter Turbulenz und dem Druckverlust
gesucht werden. Im allgemeinen wird es günstig sein, wegen der
sich schnell wieder ausbildenden laminaren Strömung in den
Kanälen Strömungsleitflächen und Öffnungen im Abstand von
35 5 - 20 mm, vorzugsweise 10 - 15 mm anzuordnen. Die Wirkung der
Strömungsleitflächen ermöglicht es, die Kanalquerschnitte

- 1 insgesamt größer zu machen, was Material einspart und die
Fertigung der kleinen Strukturen erleichtert, ohne daß die
Wirksamkeit der katalytischen Umsetzung beeinträchtigt wird.
- 5 Ein ganz entscheidender Vorteil der vorliegenden Erfindung
besteht darin, daß die Strömungstechnischen Effekte der
Strömungsleitflächen durch geeignete Wahl von Anzahl, Größe und
Richtung dieser Flächen so aufsummiert werden können, daß sie
im Mittel einen Teil eines im Zentralbereich des Wabenkörpers
10 strömenden Fluids nach außen leiten können. Üblicherweise
bildet sich auch in einem Wabenkörper ein Strömungsprofil aus,
welches im Querschnitt etwa parabelförmig ist, so daß in den
Kanälen im Zentralbereich mehr Fluid und schneller strömt als
im Außenbereich. Leiten jedoch die meisten Strömungsleitflächen
15 einen Teil des Fluids aus inneren Kanälen in weiter außen
liegende Kanäle, so kann das Strömungsprofil vergleichmäßigt
werden. Dies steigert die katalytische Umsetzung, da der
Wabenkörper gleichmäßiger ausgenutzt wird und
Diffusionsprozesse begünstigt werden.
- 20 Zusätzlich bietet sich die Möglichkeit, die Strömung im
Wabenkörper ganz nach Wunsch zu beeinflussen, indem die
Strömungsleitflächen entsprechend zueinander angeordnet werden.
So können in Teilbereichen des Wabenkörpers Teilströme von
25 Fluid von außen nach innen und in einem anderen Teilbereich von
innen nach außen geleitet werden. Dies vergleichmäßigt die
Temperaturverteilung und baut den Katalysator schädigende
Temperaturspitzen ab. Wie anhand der Zeichnung noch näher
erläutert wird, kann ein Wabenkörper auch aus mehreren
30 Teilbereichen oder Teilkörpern zusammengesetzt sein, welche im
Mittel unterschiedliche Charakteristiken bezüglich der
Verteilung der Fluidströme aufweisen. So kann beispielsweise
der erste Teilkörper oder Teilbereich für eine gleichmäßige
Verteilung der Fluidströme über den gesamten Querschnitt des
35 Wabenkörpers ausgebildet werden, während anschließende
Teilkörper oder Teilbereiche zur gleichmäßigen Vermischung der

1 Fluidströme ausgebildet sind.

Eine große Variationsbreite besteht in der Ausbildung der Öffnungen und der Strömungsleitflächen, wie beispielhaft anhand
5 der Zeichnung gezeigt wird. Mittels Stanz- oder Prägwerkzeugen können solche Strukturen hergestellt werden. Als für die Fertigungstechnik von ganz besonderer Bedeutung hat sich erwiesen, daß die meisten Schlitz- oder Öffnungen in einem glatten Metallband beim anschließenden Wellen des Bandes so
10 verformt werden, daß ihre Berandungslinien nicht der sonstigen Wellform des Bandes folgen. Es entstehen ohne weitere Zusatzmaßnahmen Strömungsleitflächen, deren Ausrichtung durch die Form und Lage der Schlitz- bzw. Öffnungen vorher definiert festgelegt werden kann. Aus fertigungstechnischen Gründen ist
15 es daher vorzuziehen, die Öffnungen und Strömungsleitflächen im wesentlichen im Flankenbereich der strukturierten Bleche anzuordnen, während die glatten Bleche ohne Öffnungen oder zumindest ohne Strömungsleitflächen gestaltet werden.

20 Das Umfeld und Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Die hier gemachten Aussagen beziehen sich im wesentlichen auf die Anwendung solcher Wabenkörper als Katalysator-Trägerkörper, jedoch ist dies nicht einschränkend auszulegen. Auch für andere
25 Verwendungszwecke sind erfindungsgemäße Wabenkörper geeignet.

Es zeigen

Figur 1 einen Blechstreifen mit verschiedenen Möglichkeiten zur Anbringung von Öffnungen und Strömungsleitflächen,
30 Figur 2 ein gewelltes Blech mit Strömungsleitflächen und Öffnungen im Flankenbereich,
Figur 3 einen Ausschnitt aus einem Wabenkörper, hergestellt unter Verwendung eines Bleches gemäß Figur 2,
Figur 4 einen schematischen Längsaxialschnitt durch einen
35 erfindungsgemäßen Wabenkörper mit Strömungsleitflächen, die die Strömung im Mittel nach außen umlenken,

- 1 Figur 5 einen Wabenkörper mit zumindest im Außenbereich
evolventenförmig oder spiralförmig verlaufenden Blechlagen zur
Veranschaulichung der möglichen Strömungsführungen,
Figur 6 einen Längsaxialschnitt durch einen Wabenkörper mit
5 Strömungsumlenkung in Teilbereichen nach außen und in
Teilbereichen nach innen,
Figur 7 einen Querschnitt durch einen Wabenkörper mit etwa
S-förmigen Blechlagen, bei dem die Strömungen innerhalb zweier
benachbarter Lagen entgegengesetzt umgelegt werden,
10 Figur 8 einen Wabenkörper aus mehreren Teilkörpern mit im
Mittel unterschiedlichen Charakteristiken bezüglich der
Verteilung der Fluidströme,
Figur 9 ein anderes Ausführungsbeispiel mit Teilkörpern
unterschiedlicher Strömungscharakteristik und
15 Figur 10 ein gewelltes Blech mit einer etwa S-förmigen Öffnung
und der beim Wellen entstehenden Ausbildung der
Strömungsleitflächen.

- Figur 1 zeigt einige Beispiele aus der Vielzahl der möglichen
20 Konstellationen von Öffnungen und Strömungsleitflächen. Die
hier gezeigte Auswahl soll keineswegs einschränkend sein,
jedoch die große Variationsbreite veranschaulichen. Ein
Stahlblech, insbesondere aus hochtemperatur-korrosionsfestem
Stahl, mit einer Dicke von beispielsweise 0,03 - 0,06 mm, wird
25 auf seiner Länge mit einer Vielzahl von Öffnungen 15, 16 und
Strömungsleitflächen versehen. Hierzu ist zu bemerken, daß in
Figur 1 die Öffnungen und Strömungsleitflächen in ihren Maßen
um ein Vielfaches zu groß gezeichnet sind, um ihre Form zu
veranschaulichen. Tatsächlich sind die Maße jeweils Bruchteile
30 von Millimetern, und die Folie ist relativ dicht mit diesen Öff-
nungen übersät. Um gezielt Öffnungen in den Flankenbereich von
Wellungen einbringen zu können, muß gegebenenfalls eine
Schlitz- oder Stanzvorrichtung mit einer anschließenden
Wellvorrichtung synchronisiert werden, was jedoch
35 fertigungstechnisch möglich ist. Man kann zumindest zwei Arten
von Öffnungen unterscheiden, nämlich reine Schlitz 16, bei

- 1 denen kein Material weggenommen ist, und Ausstanzungen 15, bei
welchen eine bestimmte Form ausgestanzt wird. Letztere sind
besonders günstig, da beim späteren Beschichten kein Zuschmieren
zu befürchten ist. In Figur 1 ist zunächst eine sogenannte
5 Hutze 3 als Strömungsleitfläche dargestellt, welche ungefähr
die Form eines herausgedrückten Kegelmantelsegmentes hat mit
einer offenen Grundfläche in Form eines Kreissegmentes. Ein
langgestrecktes Dreieck 4 ist ebenfalls eine gut geeignete
Strömungsleitfläche, die je nach ihrer Orientierung zur
10 Strömung zusätzliche Abrißwirbel erzeugen kann. Auch
trapezförmige 5 oder viereckige 6 Strömungsleitflächen eignen
sich, sofern ihre Abmessungen die Schwingungseigenschaften
berücksichtigen als Strömungsleitflächen. Auch die aus einem
T-förmigen Schlitz 16 herausklappbaren Dreiecke 7a, 7b haben
15 günstige Eigenschaften. Bei einer sichelförmigen Ausstanzung
15, welche quer oder schräg zur Strömungsrichtung angeordnet
ist, läßt sich ein innerer Lappen 8a zu einer Seite verbiegen,
während ein äußerer Lappen 8b zur anderen Seite ausgebeult
werden kann. Auch so entsteht eine hutzenähnliche Struktur.
20 Auch bei den anderen Ausführungsbeispielen mit Ausstanzungen 15
lassen sich Lappen 9a, 9b; 10a, 10b; 11a, 11b, 11c; 12a, 12b,
12c, 12d; 13a, 13b; 14a, 14b in den Randbereichen zu den beiden
Seiten des Bleches herausbiegen, wie gestrichelt und durch
Pfeile angedeutet ist. Dabei entstehen jeweils Konfigurationen, die
25 ein Abschälen einer Grenzschicht von einer Strömung ermöglichen.

Figur 2 zeigt, wie bei einem gewellten Blech zwei Hutzen 21 mit
ihren entsprechenden Öffnungen 22 im Flankenbereich der Wellung
angeordnet werden können. Sind die Öffnungen 22 entgegen einer
30 Strömung gerichtet, so wird ein Teil der Strömung durch die
Hutzen 21 gedrückt. Sind die Hutzen in Strömungsrichtung offen,
so wirken sie wie Saughütchen, so daß ein Teil des Fluids aus
einem Nachbarkanal in den Kanal mit den Hutzen gesaugt wird.

35 Figur 3 veranschaulicht die Verhältnisse in einem aus glatten
Blechen 1 und gewellten Blechen 2 gewickelten oder

- 1 geschichteten Körper. Die Hutzen 31 und Öffnungen 32 im
Flankenbereich der gewellten Bleche 2 beeinträchtigen ein
Stapeln oder Wickeln der Bleche nicht, da weiterhin definierte
Anlagelinien zwischen den glatten 1 und gewellten Blechen 2
5 bestehen.

- Figur 4 zeigt schematisch eine mögliche Verteilung von
Strömungsleitflächen 41 und Öffnungen 42 in einem Wabenkörper,
der von einem Mantelrohr 40 umgeben ist. Angeströmt wird der
10 Wabenkörper im allgemeinen von einer Strömung mit einem
parabelförmigen Profil 43, so daß nicht alle Kanäle 44 gleiche
Volumenströme erhalten. Die im Längsaxialschnitt schematisch
angedeutete Verteilung der Strömungsleitflächen 41 bewirkt eine
Vergleichmäßigung des Strömungsprofils, indem aus den inneren
15 Kanälen mit hohem Volumenstrom immer wieder Teilströme in
weiter außen liegende, benachbarte Kanäle mit niedrigerem
Volumenstrom gelenkt werden. Gemäß Figur 5 läßt sich eine
solche Teilung der Strömungsleitflächen besonders günstig bei
Wabenkörpern erreichen, welche zumindest im Außenbereich aus
20 etwa evolventenförmig verlaufenden Schichten aus glatten 1 und
gewellten 2 Blechen bestehen. Wie durch Pfeile angedeutet ist,
kann die Strömung durch Öffnungen und Strömungsleitflächen
immer wieder teilweise in benachbarte und weiter außen liegende
Kanäle 54 abgezweigt werden, wodurch ein Ausgleich der
25 Volumenströme von innen nach außen stattfindet.

- Figur 6 veranschaulicht schematisch im Längsaxialschnitt die
Anordnung von Öffnungen 62 und Strömungsleitflächen 61a, 61b in
einem Wabenkörper, der nicht nur auf einen Ausgleich des
30 Strömungsprofils, sondern auch für eine Vermischung der
Strömungen ausgelegt ist. Der ganze Wabenkörper ist in einem
Mantelrohr 60 angeordnet, wird von einem etwa parabelförmigen
Strömungsprofil 63 angeströmt und weist eine Vielzahl von
Kanälen 64 auf. In Teilbereichen des Wabenkörpers sind die
35 Strömungsleitflächen 61a so gerichtet, daß sie Teilströme der
Volumenströme von innen nach außen ablenken, während in

- 1 anderen Teilbereichen Volumenströme von außen nach innen umgelenkt werden.

Figur 7 zeigt anhand eines Querschnittes durch eine Wabenkörper mit etwa S-förmigen Blechlagen, wie ein die Vermischung unterstützender Körper mit Strömungsleitflächen 71 und Öffnungen 72 versehen sein kann. Der Wabenkörper in Figur 7 besteht aus glatten 1 und gewellten 2 Blechen, welche in einem Stapel angeordnet sind, dessen Enden gegensinnig verschlungen sind. Die Strömungsleitflächen 71 und Öffnungen 72 sind in den einzelnen Lagen gewellter Bleche an unterschiedlichen Flanken angeordnet oder unterschiedlich ausgerichtet, so daß beispielsweise in zwei benachbarten Lagen von Kanälen 74a bzw. 74b unterschiedlich gerichtete Teilströme abgezweigt werden.

15 Bei einem reinen Mischkörper ist diese Konfiguration besonders günstig. Soll zusätzlich eine Vergleichmäßigung des Strömungsprofils stattfinden, so können auch mehr Öffnungen für eine Strömungsabzweigung nach außen vorgesehen werden als nach innen.

20

Die Figuren 8 und 9 zeigen unterschiedliche Möglichkeiten, wie ein Wabenkörper aus Teilkörpern zusammengesetzt werden kann, die unterschiedliche Charakteristiken bezüglich der Strömungsverteilung aufweisen. In Figur 8 erweitert sich eine Rohrleitung 81 in einem Difusor 82 und strömt einen ersten Teilkörper 83 an, welcher als Verteiler Teilströme der Strömung nach außen leitet und so das Strömungsprofil vergleichmäßigt, wie durch Pfeile angedeutet wird. Diesem Teilkörper schließt sich ein reiner Mischkörper 84 an, der beispielsweise gemäß

25 Figur 7 ausgebildet sein kann. Falls nötig kann in dem gleichen Mantelrohr 80 noch ein weiterer Teilkörper 85 als Flächenreserve vorhanden sein, welcher keine speziellen Eigenschaften bezüglich der Strömungsführung aufweisen muß. Anschließend geht das Mantelrohr 80 wieder in eine Auslaßleitung 86 über.

35

Noch günstiger in Bezug auf die Strömungseigenschaften kann

1 eine Anordnung gemäß Figur 9 sein. Ein Abgasrohr 91 geht über
einen Difusor 92 in einen ersten Teilkörper 93 über, welcher
eine Vorverteilung und Vergleichmäßigung der Strömung bewirkt.
Hieran schließt sich ein zweiter Difusor 94 an, dem ein zweiter
5 Teilkörper 95 mit im wesentlichen nach außen gerichteter
Strömungsleitcharakteristik folgt. Diese Anordnung hat einen
sehr geringen Druckverlust, der in den Körpern 93 und 95 sogar
negativ sein kann. Es können noch in einem gemeinsamen
Mantelrohr 90 angeordnete weitere Teilkörper 96 bzw. 97 zum
10 Vermischen bzw. als Flächenreserve folgen. Günstig kann es
sein, wenn die aufeinanderfolgenden Teilkörper unterschiedliche
Zellenzahlen pro Flächeneinheit aufweisen. So könnte der erste
Wabenkörper 93 beispielsweise eine Zellenzahl von 50 oder 100
Cpi (Cells per square inch), der zweite Teilkörper 95 100 oder
15 200 Cpi, der dritte Teilkörper 96 z. B. 200 Cpi und der als
Flächenreserve dienende Teilkörper 97 400 Cpi aufweisen. Figur
9 dient nur zur Veranschaulichung der Vielzahl von
Möglichkeiten, die die erfindungsgemäße Ausbildung von
Wabenkörpern in systemtechnischer Hinsicht bietet.

20

Figur 10 zeigt zur Veranschaulichung der fertigungstechnischen
Besonderheiten ein gewelltes Blech 2 mit einem etwa S-förmigen
Schlitz 102, welcher schräg zur Strömungsrichtung angeordnet
ist. Dieser vor dem Wellen des Bleches 2 angebrachte Schlitz
25 102 begrenzt zwei Lappen 101a, 101b, welche beim Wellen, z. B.
mit Wellwalzen mit Evolventenverzahnung, nicht genau in der
gewellten Fläche zu Liegen kommen, sondern aufgrund der
Elastizität des Materials leicht in verschiedene Richtungen aus
der Ebene des gewellten Bleches 2 herausgebogen sind. Dadurch
30 entstehen Strömungsleitflächen 101a, 101b, welche zu einer
Querströmung zwischen den benachbarte Kanälen 104 führen.

Die erfindungsgemäßen Wabenkörper wurden zwar hauptsächlich
anhand ihrer Vorteile bei der Verwendung als Katalysator-
35 Trägerkörper erläutert, jedoch ist ihre Anwendung nicht hierauf
beschränkt. Es sei erwähnt, daß erfindungsgemäße Wabenkörper

1 auch für direkt elektrisch beheizbare Katalysatoren in Betracht
kommen, da der Widerstand der Bleche durch die Öffnungen
zunimmt, was erwünscht ist. Auch andere Anwendungen zur
Vergleichmäßigung von Strömungen und dergleichen sind denkbar.

5

10

15

20

25

30

35

1 Patentansprüche

1. Wabenkörper, insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge, aus lagenweise angeordneten, zumindest in
5 Teilbereichen strukturierten Blechen (1, 2), die die Wände einer Vielzahl von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen (44; 54; 64; 74a, 74b) bilden, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß zumindest in einem Teil der Kanalwände Öffnungen (22; 32; 42; 52; 62; 72) vorhanden sind,
10 denen Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) zugeordnet sind, welche schräg zur Kanalwand verlaufen.
2. Wabenkörper nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Strömungsleitflächen
15 (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) aus den Kanalwänden herausgedrückt sind unter Belassung entsprechender Öffnungen (22; 32; 42; 52; 62; 72).
3. Wabenkörper nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
20 g e k e n n z e i c h n e t, daß die Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) so ausgebildet sind, daß sie von einem in einem betreffenden Kanal (44; 54; 64; 74a, 74b) strömenden Fluid einen Teil in einen benachbarten Kanal umlenken können.
- 25 4. Wabenkörper nach Anspruch 1, 2 oder 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) in bezug auf die Mittelachse oder Mittelebene des Wabenkörpers schräg nach außen bzw. schräg
30 nach innen weisen, d. h. eine Richtungskomponente in radialer Richtung haben.
5. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der
35 Wabenkörper aus einem Stapel zumindest im Außenbereich etwa evolventenförmig und/oder S-förmig und/oder spiralförmig

- 1 verlaufenden strukturierten Blechlagen (1, 2) besteht, wobei
die Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) so
gerichtet sind, daß sie Teilströme von Fluid entlang den
Blechlagen (1, 2) von innen nach außen oder umgekehrt leiten
5 können.

6. Wabenkörper nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Wabenkörper im
wesentlichen aus abwechselnden Lagen glatter (1) und gewellter
10 (2) Bleche aufgebaut ist, wobei die Strömungsleitflächen (21;
31; 71) und Öffnungen (22; 32; 72) im Flankenbereich der
Wellungen angeordnet sind.

7. Wabenkörper nach Anspruch 6, d a d u r c h
15 g e k e n n z e i c h n e t, daß zusätzliche Öffnungen in den
glatten Blechen (1) vorhanden sind.

8. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
20 Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) etwa 5 bis
50 % des in ihrer direkten Umgebung gegebenen
Kanalquerschnittes überdecken.

9. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) schräg
entgegen der Strömungsrichtung des Fluids gerichtet sind.

10. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) schräg in
Strömungsrichtung des Fluids gerichtet sind.

11. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Strömungsleitflächen (41) in Anzahl, Größe und Richtung so

- 1 angeordnet sind, daß sie im Mittel einen Teil eines im
Zentralbereich des Wabenkörpers strömenden Fluids nach außen
leiten.
- 5 12. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein Teil der
Strömungsleitflächen (61a bzw. 61b; 71) in mindestens einem
Teilbereich des Wabenkörpers Teilströme von Fluid nach außen
und in mindestens einem anderen Teilbereich Teilströme nach
10 innen leiten kann.
13. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der
Wabenkörper aus mehreren, axial hintereinanderliegenden
15 Teilkörpern oder Teilbereichen (83, 84, 85; 93, 95, 96, 97)
aufgebaut ist, die im Mittel unterschiedliche Charakteristiken
bezüglich der Verteilung der Fluidströme aufweisen.
14. Wabenkörper nach Anspruch 13, d a d u r c h
20 g e k e n n z e i c h n e t, daß zumindest der erste
Teilkörper oder Teilbereich (83; 93) im Mittel Fluidströme vom
Zentralbereich nach außen leitet.
15. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Strömungsleitflächen die Form von Hutzen (3; 21; 31; 71) haben.
16. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
30 Strömungsleitflächen (4; 7a, 7b; 11a, 11b, 11c; 12a, 12b, 12c,
12d) bzw. (5; 6) Dreiecke bzw. Vierecke sind, die bis auf eine
Kante aus den Blechen herausgeknickt oder herausgebogen sind.
17. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
35 da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Strömungsleitflächen unregelmäßig berandete Flächen mit

- 1 abgerundeten Konturen sind, welche um Schlitze oder Aussparungen herum aus der Blechebene nach einer oder beiden Seiten herausstehen.
- 5 18. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (15; 16) ihre längste Dimension annähernd in Strömungsrichtung oder in einem spitzen Winkel dazu haben, wobei die Strömungsleitflächen (4) vorzugsweise eine Delta-
10 Flügel-ähnliche Konfiguration bilden, die eine Verwirbelung der Strömung bei geringem Druckverlust erzeugt.
19. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die
15 Strömungsleitflächen (4; 5; 6; 7a, 7b; 8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b; 11a, 11b, 11c; 12a, 12b, 12c, 12d; 13a, 13b; 14a, 14b) durch Wellen eines mit entsprechenden Schlitten bzw. Öffnungen (16 bzw. 15) versehenen Bleches (2) hergestellt sind.

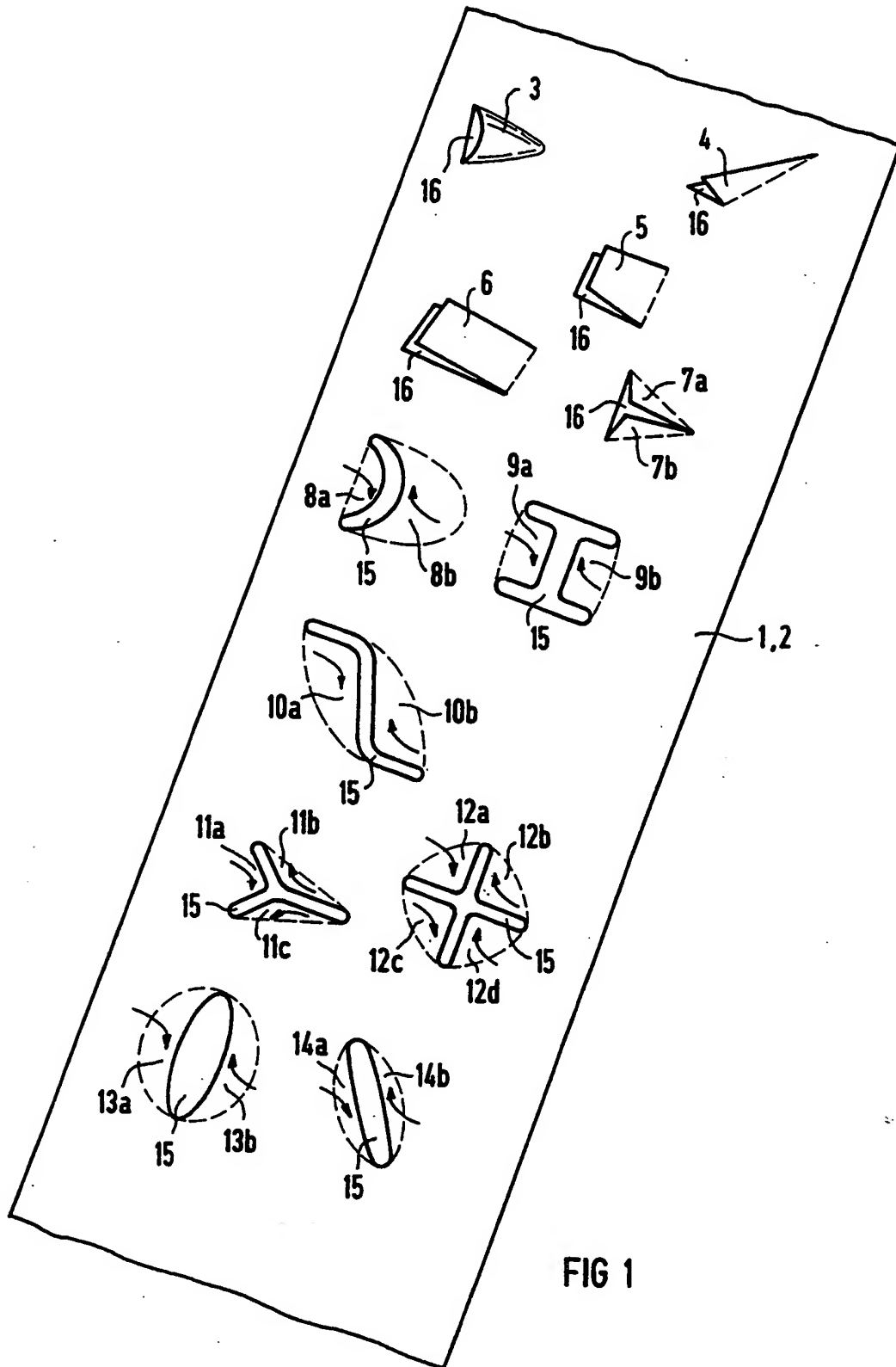
20

25

30

35

1/6



2/6

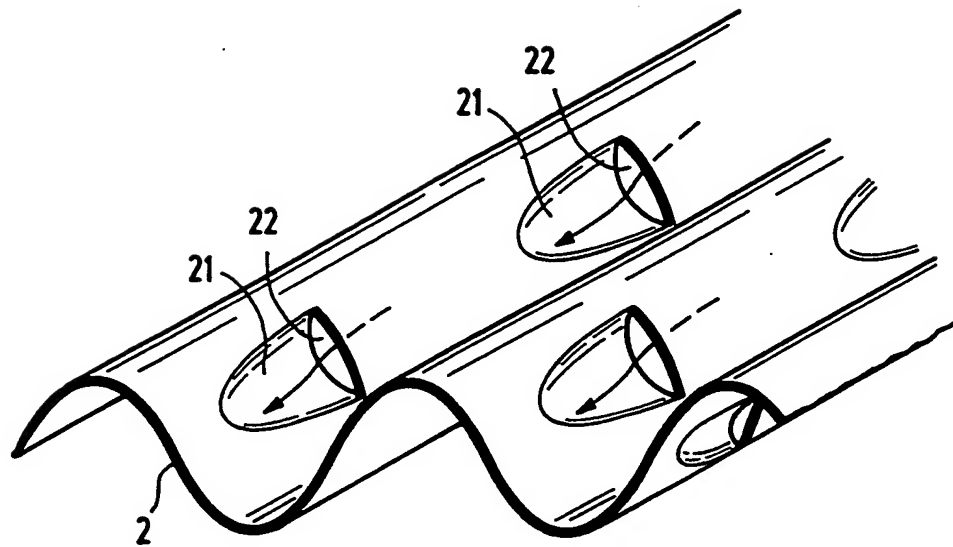


FIG 2

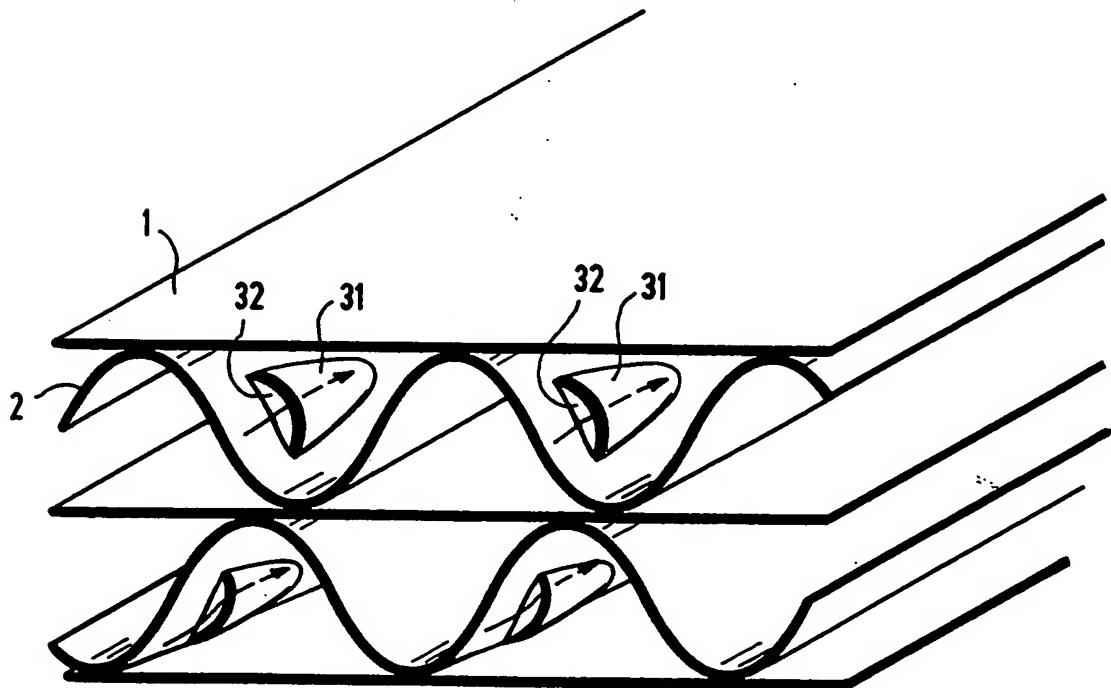


FIG 3

3/6

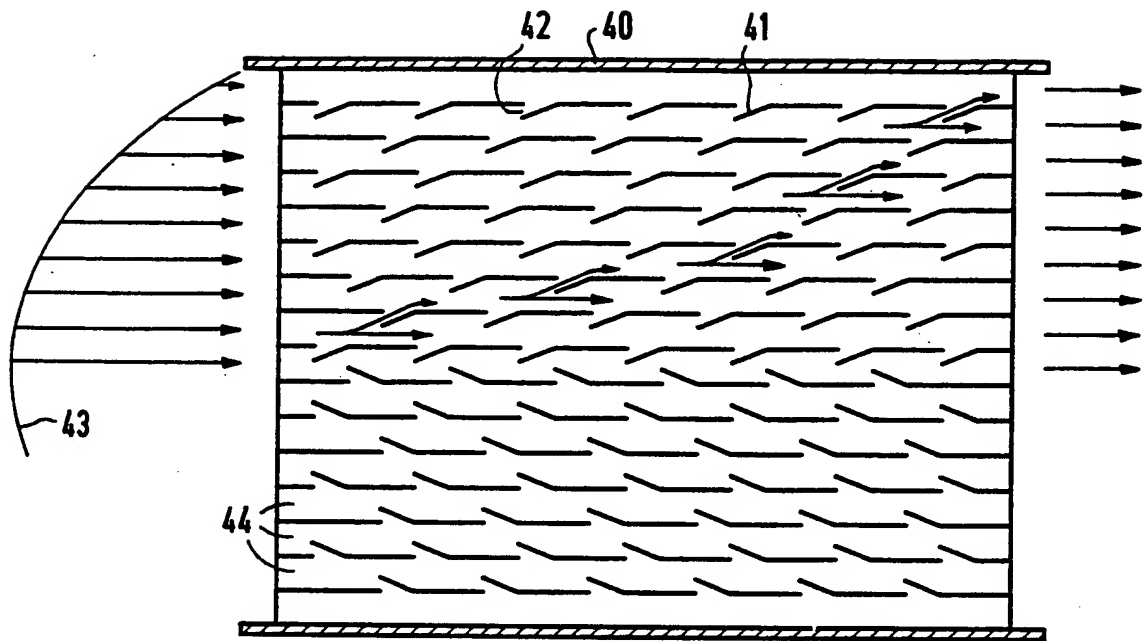


FIG 4

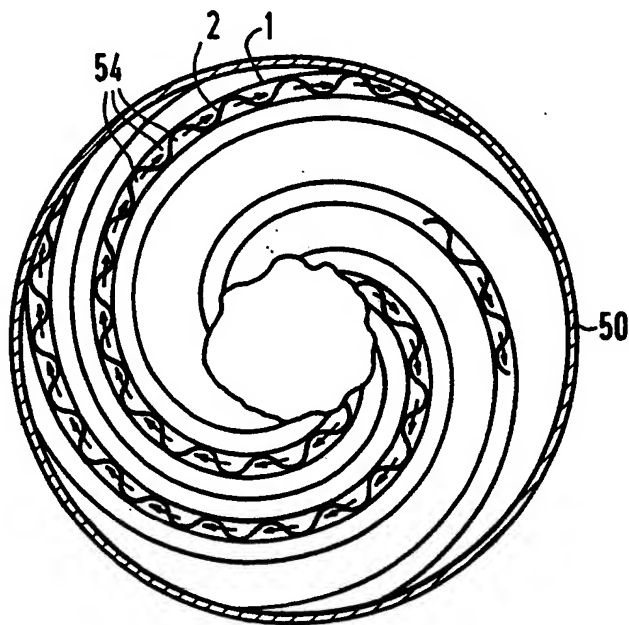


FIG 5

4/6

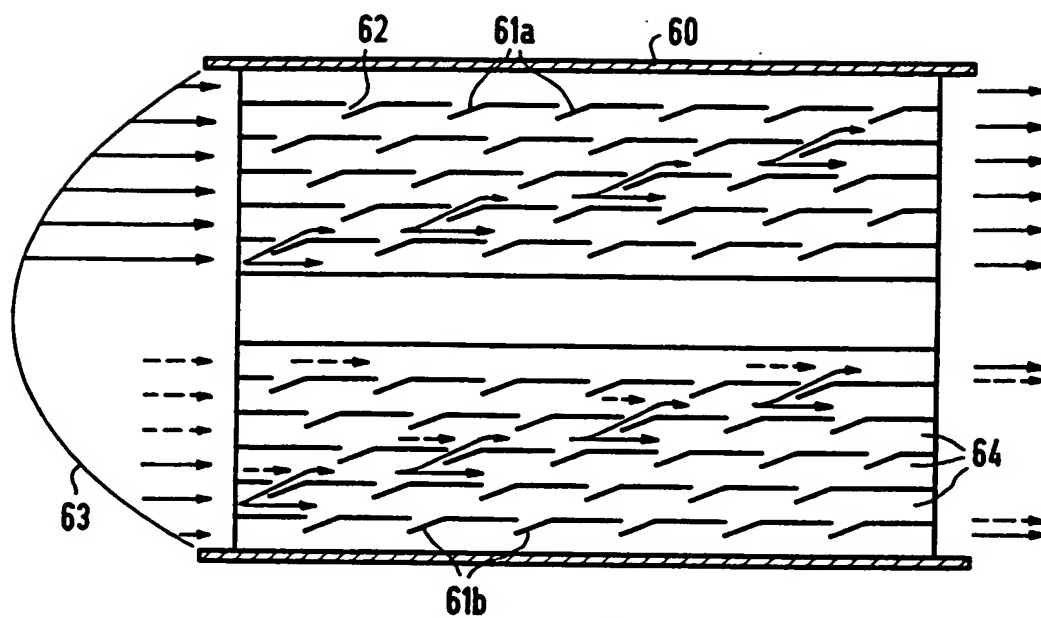


FIG 6

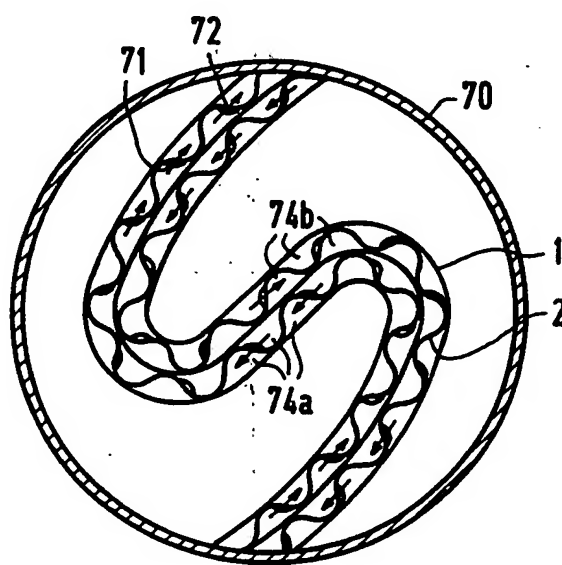


FIG 7

5/6

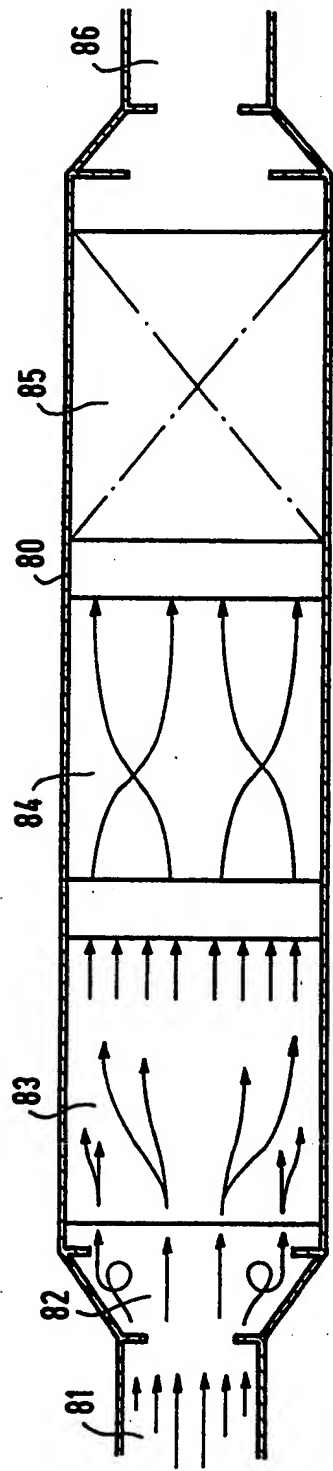


FIG 8

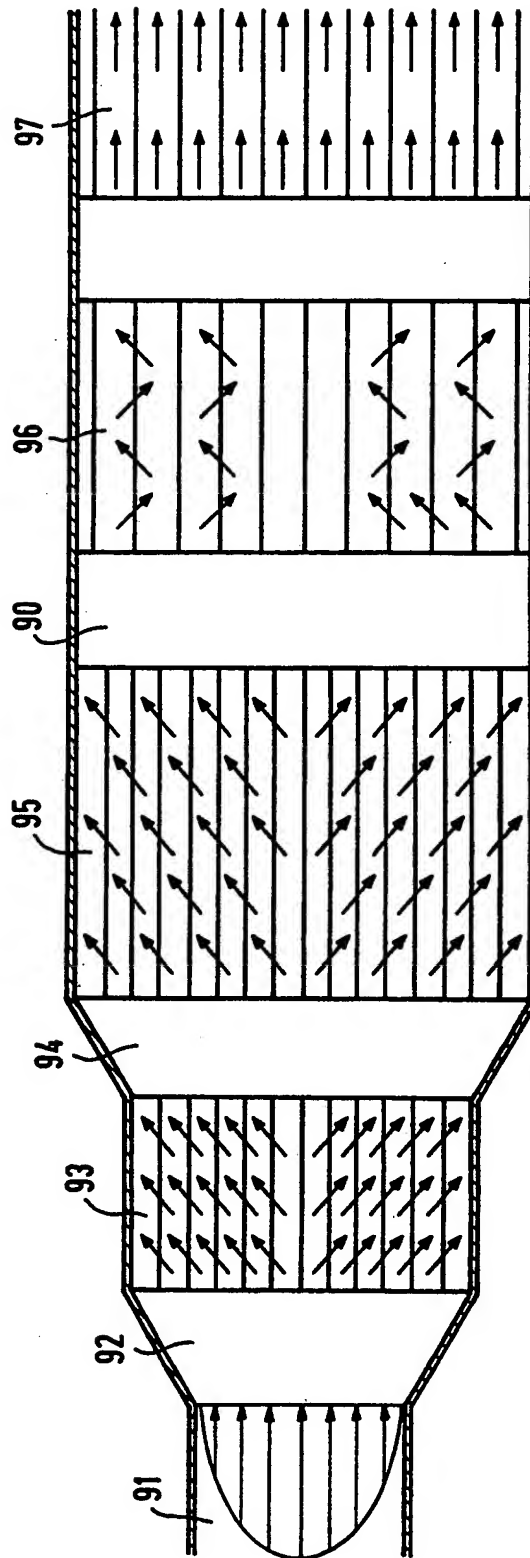


FIG 9

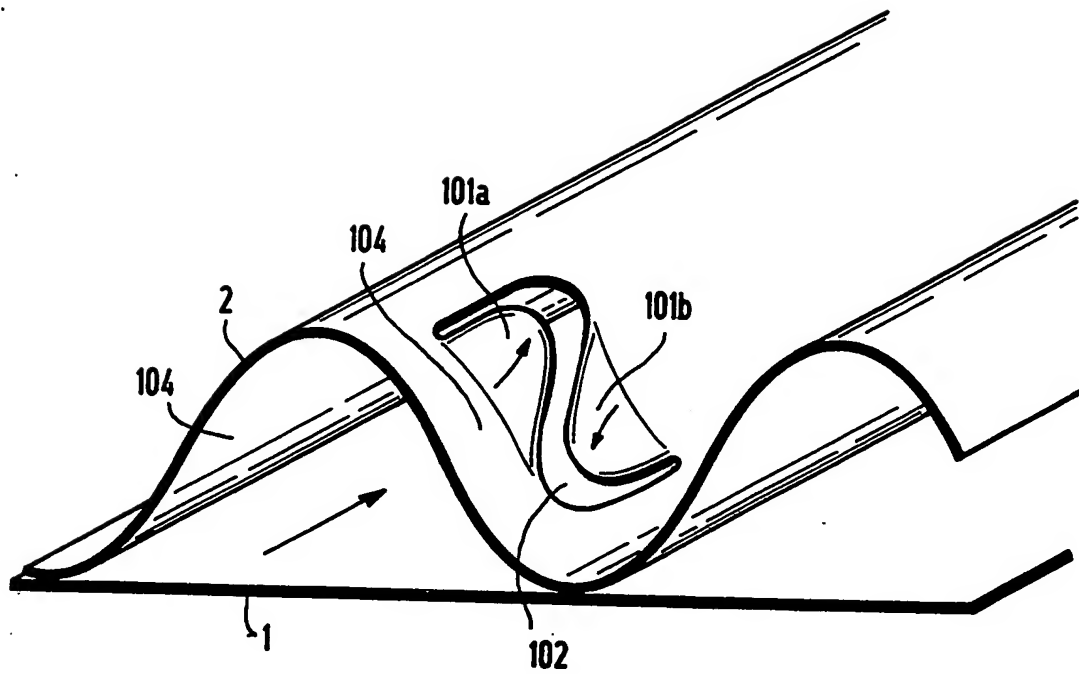


FIG 10


INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 90/01084

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁵ B 01 J 35/04, B 01 D 53/36, F 01 N 3/28		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched *		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁵	F 01 N, B 01 J, B 01 D	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category *	Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	US, A, 3839535 (D.P. ASHBURN) 01 October 1974, see figures 2,5,6	1-5,8-10,15,19
X	DE, A, 3510715 (HEIDEMANN-WERKE) 2 October 1986, see claims 1-4	1-5,17-19
X	GB, A, 2001547 (BEHR) 7 February 1979, see figures 1-3	1-10,16,19
A	DE, U, 8530206 (THYSSON) 09 April 1987 see figures	1-19
A	EP, A, 0186801 (BEHR) 09 July 1986, see figures 1,2 (cited in the application)	1
A	EP, A, 0130745 (GLITSCH) 09 January 1985, see figures 1-3,9-17	15-18
A	EP, A, 0270050 (GLITSCH) 08 June 1988 see figures 2,9-13	15-18
A	EP, A, 0218417 (JAEGER PRODUCTS) 15 April 1987, see figures 1-8	15-18
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
26 September 1990 (26.09.90)	24 October 1990 (24.10.90)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 90/01084

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Cl. ⁵ B 01 J 35/04, B 01 D 53/36, F 01 N 3/28		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁵	F 01 N, B 01 J, B 01 D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	US, A, 3839535 (D.P. ASHBURN) 1. Oktober 1974, siehe Figuren 2,5,6 --	1-5,8-10, 15,19
X	DE, A, 3510715 (HEIDEMANN-WERKE) 2. Oktober 1986, siehe Ansprüche 1-4 --	1-5,17-19
X	GB, A, 2001547 (BEHR) 7. Februar 1979, siehe Figuren 1-3 --	1-10,16,19
A	DE, U, 8530206 (THYSSON) 9. April 1987, siehe Figuren --	1-19
A	EP, A, 0186801 (BEHR) 9. Juli 1986, siehe Figuren 1,2 (In der Anmeldung erwähnt) --	1
A	EP, A, 0130745 (GLITSCH) 9. Januar 1985, siehe Figuren 1-3,9-17 --	15-18
		./.
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
26. September 1990		24. 10. 90
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		 H. Ballesteros

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9001084
 SA 38954

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 11/10/90
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 3839535	01-10-74	US-A- 3716344	13-02-73
DE-A- 3510715	02-10-86	Keine	
GB-A- 2001547	07-02-79	DE-A, B, C 2733640	08-02-79
		DE-C- 2759559	27-06-85
		FR-A, B 2398880	23-02-79
		JP-A, B, C 54025321	26-02-79
		US-A- 4152302	01-05-79
DE-U- 8530206	26-02-87	Keine	
EP-A- 0186801	09-07-86	US-A- 4665051	12-05-87
EP-A- 0130745	09-01-85	CA-A- 1226118	01-09-87
		EP-A- 0300506	25-01-89
		JP-A, B, C 60075303	27-04-85
		US-A- 4597916	01-07-86
		US-A- 4604247	05-08-86
EP-A- 0270050	08-06-88	CA-A- 1270751	26-06-90
		JP-A- 63151331	23-06-88
		US-A- 4950430	21-08-90
EP-A- 0218417	15-04-87	US-A- 4676934	30-06-87
		JP-A- 62149303	03-07-87

DOCKET NO: E-4/422
 SERIAL NO: 10/014,265
 APPLICANT: Brück et al.
 LERNER AND GREENBERG P.A.
 P.O. BOX 2480
 HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
 TEL. (954) 925-1100

EPO FORM P0473